

PROYEK AKHIR

**REKONTRUKSI DAN PERAKITAN AC *SPLIT*
DENGAN PENDINGINAN RENDAM *OUTDOOR*
MENGGGUNAKAN MINYAK KELAPA VCO**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I NYOMAN WIARTA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2023

PROYEK AKHIR

**REKONTRUKSI DAN PERAKITAN AC *SPLIT*
DENGAN PENDINGINAN RENDAM *OUTDOOR*
MENGUNAKAN MINYAK KELAPA VCO**



Oleh:

I NYOMAN WIARTA
NIM. 2015223056

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN
DAN TATA UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

REKONTRUKSI DAN PERAKITAN AC *SPLIT* DENGAN PENDINGINAN RENDAM OUTDORNYA MENGGUNAKAN MINYAK KELAPA VCO

Oleh

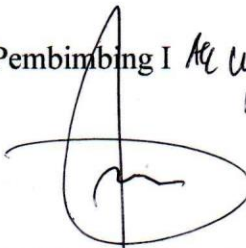
I NYOMAN WIARTA

NIM. 2015223056

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Ke Ujain TK 14/12/23


Dr. Made Ery Arsana, ST. MT
NIP 196709181998021001

Pembimbing II



I Dewa Made Cipta Santosa, ST., M.Sc., Ph
NIP 197212211999031002

Disahkan oleh

Ketua jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. Gede Santosa, M. Erg
NIP. 196609241993031003



LEMBAR PERSETUJUAN

REKONTRUKSI DAN PERAKITAN AC *SPLIT* DENGAN PENDINGINAN RENDAM *OUTDOOR* MENGGUNAKAN MINYAK KELAPA VCO

Oleh

I NYOMAN WIARTA

NIM. 2015223056

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk
dapat dicetak sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:

22 Agustus 2023

Tim Penguji

Penguji I : Dr. Luh Putu Ike Midiani, S.T.,M.T.

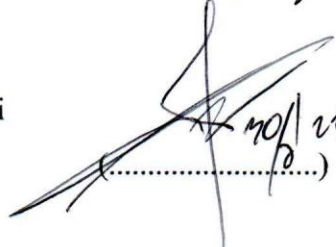
NIP :1972206021999032002

Tanda Tangan

28/8/23

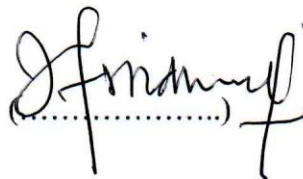
Penguji II : Nyoman Sugiarta, S.T.,M. Eng.,M.Si

NIP : 197010261997021001


28/8/23

Penguji III : Ir. Ida Bagus Puspa Indra,M.T.

NIP : 19621231199031020


30/8/23

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Nyoman Wiarta

NIM : 2015223056

Program Studi : Teknik Pendingin dan Tata Udara.

Judul Proyek Akhir : REKONTRUKSI DAN PERAKITAN AC SPLIT
DENGAN PENDINGINAN RENDAM OUTDOOR
MENGUNAKAN MINYAK KELAPA VCO

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang - undangan yang berlaku.

Badung, 13 Februari 2023

Yang membuat pernyataan



Nama: I Nyoman wiarta

NIM: 2015223056

UCAPAN TERIMA KASIH


Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wirayanta, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara
5. Bapak Dr.Made Ery Arsana, ST . MT selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Dewa Made Cipta Santosa,ST.,M.Sc.,Ph selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terimakasih banyak untuk adik dan kakak tercinta yang telah memberikan dukungan dan perhatian kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

11. Sahabat-sahabat yang selalu bersama, terimakasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini.
12. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 21 Agustus 2023



I Nyoman Wiarta

ABSTRAK

Pemakaian kipas electric pada outdoor AC menimbulkan kebisingan yang cukup mengganggu serta menyebabkan dimensi outdoor yang cukup besar, juga menyebabkan penambahan beban penggunaan daya listriknya. Penelitian ini membahas tentang analisis performa dari AC split yang outdoornya berpendinginan udara dengan bantuan fan diganti berpendinginan rendam (*immersion cooling*) dengan cairan dielektrik minyak VCO.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji cairan pendingin minyak VCO dengan metode *immersion cooling* untuk mendinginkan outdoor dan pengaruhnya dengan performa (COP) dari AC split. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Outdoor AC split dengan pendinginan konvensional didesain menjadi pendinginan rendam. Mulai dari kompresor dan koil kondensor direndam kedalam bejana yang berisi cairan dielektrik. Cairan dielektrik yang digunakan yaitu *Virgin Coconut Oil* (Minyak VCO).

Pompa submersible digunakan untuk mensirkulasi cairan dielektrik dari bejana melewati radiator, kemudian masuk kembali kedalam bejana. Pengambilan data temperatur inlet dan outlet menggunakan alat ukur thermocouple. Pencatatan pengambilan data temperatur menggunakan data aquisisi. Untuk mengkondisikan komputer bekerja secara maksimal peneliti menggunakan software Labtec. Pengambilan data dilakukan selama 24 jam.

Setiap menit alat ukur mencatat temperatur inlet, outlet dan temperature system dan tekanan kerja dari sistemnya. Hasil yang diharapkan adalah nantinya dengan metode *immersion cooling* untuk mendinginkan outdoor dapat menggantikan pendinginan konvensional dari *domestic AC split system* sehingga akan terjadi peningkatan kinerja dari system AC tersebut. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini adalah teknologi tepat guna berupa produk *immersion cooling* dari mineral oil minyak VCO yang dapat digunakan untuk mendinginkan outdoor dari AC split, karya ilmiah yang akan dipublikasikan pada seminar internasional atau dipublikasikan pada jurnal Internasional, didaftarkan hak cipta.

Kata kunci : VCO, cairan dielektrik, *Immersion cooling*

ABSTRACT

The use of electric fans in outdoor air conditioners causes quite disturbing noise and causes quite large outdoor dimensions, also causing an additional burden on the use of electric power. with VCO oil dielectric fluid. The purpose of this study was to test the VCO oil cooling fluid with the immersion cooling method to cool outdoors and its effect on the performance (COP) of split air conditioners. The research method used was experimental research.

Outdoor split AC with conventional cooling is designed to be immersion cooling. Starting from the compressor and condenser coil immersed in a vessel containing dielectric fluid. The dielectric fluid used is Virgin Coconut Oil (VCO Oil). Submersible pumps are used to circulate the dielectric liquid from the vessel through the radiator, then enter it back into the vessel. Retrieval of inlet and outlet temperature data using a thermocouple measuring instrument. Recording of temperature data retrieval using acquisition data.

To condition the computer to work optimally, researchers use Labtec software. Data collection is carried out for 24 hours. Every minute the measuring device records the temperature of the inlet, outlet and temperature of the system and the working pressure of the system. The expected result is that later the immersion cooling method to cool the outdoor can replace conventional cooling from the domestic AC split system so that there will be an increase in the performance of the AC system.

The target of this research is appropriate technology in the form of immersion cooling products from VCO mineral oil which can be used to cool outdoor split air conditioners, scientific papers that will be published at international seminars or published in international journals, copyrights are registered.


Keywords : VCO, dielectric liquid, Immersion cooling

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul Rekontruksi dan Perakitan Ac split dengan pendinginan outdornya menggunakan minyak kelapa tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 13 Februari 2023



I Nyoman Wiarta

DAFTAR ISI

Halaman judul	ii
Pengesahan Oleh Pembimbing.....	<u>iii</u>
Persetujuan Dosen Penguji.....	<u>iv</u>
pernyataan bebas plagiat	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Abstrak.....	vii
<i>Abstrack</i>	vii
Kata Pengantar	<u>viii</u>
Daftar Isi	<u>x</u>
Daftar Tabel	<u>xi</u>
Daftar Gambar.....	<u>xii</u>
Daftar Lampiran.....	<u>xiii</u>
BAB I PENDAHULUAN.....	<u>1</u>
1.1 Latar Belakang	<u>2</u>
1.2 Rumusan Masalah.....	<u>2</u>
1.3 Batasan Masalah	<u>3</u>
1.4 Tujuan Penelitian	<u>3</u>
1.4.1 Tujuan Umum.....	<u>3</u>
1.4.2 Tujuan Khusus.....	<u>3</u>
1.5 Manfaat Penelitian	<u>3</u>
BAB II LANDASAN TEORI	<u>5</u>
2.1 Pengertian Tata Udara.....	<u>5</u>
2.2 Mesin Refrigerasi Dengan Siklus Kompresi Uap	<u>6</u>
2.3 Komponen Utama Pada AC Split	<u>7</u>
2.3.1 Kompresor	<u>7</u>
2.3.2 Kondenser	<u>8</u>
2.3.3 Pipa Kapiler	<u>8</u>

2.3.4	Evaporator	9
2.5	Komponen tambahan Pada AC Split.....	10
2.4.1	Akumulator	10
2.4.2	Filter Drayer	10
2.4.3	Pengaman motor (Overload Motor Protector).....	11
2.4.4	Kapasitor.....	11
2.4.5	Motor listrik (Motor Fan & Motor Blower)	12
2.4.6	Blower & Fan	12
2.4.7	Thermistor	13
2.4.8	PCB kontrol	13
2.5	Teknologi dan Sitem Pendingin	14
2.5.1	Water-coolin system	14
2.5.2	Air-cooling system	16
2.5.3	Immersion-cooling method... ..	17
2.5.4	Immersion cooling construction type	18
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Rekontruksi dan perakitan ac split dengan pendinginan rendam rendam outdornya dengan minyak kelapa	24
3.2	Alur penelitian.....	25
3.3	lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.4	Menentukan Sumber Data.....	26
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	27
3.6	Prosedur Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMANASAN		30
4.1	Pembuatan Dudukan Bagian Outdoor.....	30
4.2	Pemasangan Roda dan Triplek... ..	31
4.3	Pemasangan Dudukan Kompresor	32
4.4	Pengelasan Pada Pipa	33
4.5	Intalasi Pemasangan Pipa	35

4.6	Cek Kebocoran Pada Ac split	37
4.7	Pemvakuman AC Split.....	38
4.8	Running Test	39
BAB V PENUTUP.....		46
5.1	Penutup.....	46
5.2	Saran.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.4	Perbedaan minyak kelapa dengan <i>virgin coconut oil</i>	22
Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian Proyek Akhir	26
Tabel 3.4	Data hasil pengujian	28
Tabel 4.1	Data pengujian Ac split kondensor rendam	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik sistem refrigerasi dan siklusnya	6
Gambar 2.2 Kompresor hermetik	8
Gambar 2.3 Kondensor jenis (<i>air cooled condenser</i>)	8
Gambar 2.4 Pipa Kapiler	9
Gambar 2.5 Evaporator koil dengan pendinginan udara.....	9
Gambar 2.6 Akumulator.....	10
Gambar 2.7 Filter Dryer	11
Gambar 2.8 <i>Overload motor protector</i>	11
Gambar 2.9 Kapasitor	12
Gambar 2.10 Motor Fan dan Blower.....	12
Gambar 2.11 blower & fan.....	13
Gambar 2.12 Thermistor	14
Gambar 2.13 PCB kontrol.....	14
Gambar 3.1 Desain pendinginan air pada data center	16
Gambar 3.2 Air-cooling system in Data Center.....	17
Gambar 3.1 Desain ac split dengan pendinginan rendam outdornya dengan minyak kelapa.....	24
Gambar 3.2 Bagan Tahap Pelaksanaan penelitian	25
Gambar 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Proyek Akhir.....	26
Gambar 4.1 Pembuatan dudukan.....	31
Gambar 4.2 pemasangan triplek pada dudukan	33
Gambar 4.3 proses pemasangan dudukan kompresor	33
Gambar 4.4 proses pengelasan pipa tembaga	35
Gambar 4.5 proses penekukan pipa.....	36

Gambar 4.6 proses pemotongan pipa	36
Gambar 4.7 proses cek kebocoran.....	37
Gambar 4.8 proses pemakuman	39
Gambar 4.9 proyek akhir	40
Gambar 4.10 proses mengisi kondensor dengan minyak kelapa VCO.....	40
Gambar 4.11 proses mencolokan ke stop kontak	41
Gambar 4.12 proses menghidupkan Ac	41
Gambar 4.13 <i>data scan</i>	42
Gambar 4.14 penempatan alat ukur.....	42
Gambar 4.15 grafik Ac split kondensor rendam.....	43
Gambar 4.16 <i>collpack</i>	44
Gambar 4.17 gambar ph-diagram.....	44
Gambar 4.18 pompa pada kondensor	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pendinginan pengondisian udara merupakan proses pelepasan kalor dari suatu substansi dengan cara penurunan temperatur dan pemindahan panas ke substansi lainnya. Sistem pendinginan dimaksudkan untuk memberikan kenyamanan dan kesegaran. Manusia selalu berusaha untuk membuat keadaan disekilingnya menjadi lebih baik, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari waktu ke waktu semakin berkembang pesat. *AC split* yang menggunakan teknologi refrigerasi yang efisien energi (*energy efficient refrigeration technology*) berkelanjutan dengan energi baru dan terbarukan dengan konsep pemikiran; aplikasi teknologi yang efisien dan ramah lingkungan; dan pengembangan sumber-sumber energi baru dan terbarukan.

AC split yang beredar di Indonesia terutama untuk kebutuhan penggunaan rumah tangga pada outdoornya semuanya menggunakan pendinginan udara dengan bantuan kipas. Pendinginan konvensional tersebut memiliki beberapa kekurangan yaitu untuk mendinginkan coil kondensor maupun kompressornya diperlukan kipas sehingga dibutuhkan penggunaan energi listrik tambahan untuk menggerakkannya. Adanya suara berisik yang diakibatkan dari kerja kipas electric yang digunakan, serta desain kotak condenser yang cukup besar menjadi hal yang dapat mengurangi estetika dari bangunan dimana *AC split* tersebut digunakan. Metode terbaru yang dapat diterapkan dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi energi dan saving energi adalah dengan mengujikan penerapan teknologi *immersion cooling fluid*.

Teknologi terkini darimetode pendinginan perendaman yaitu menggunakan cairan dielektrik pengurangan panas komponen dengan menyerapan sumber panas langsung secara konveksi dan melepaskan ke lingkungan melalui sistem satu fase atau dua fase. Beberapa kelebihanannya penggunaan cairan dielektrik yaitu teknik ini termasuk memiliki koefisien perpindahan panas yang tinggi, aliran hidrodinamika yang stabil, dan kemampuan untuk mendinginkan secara langsung komponen yang merupakan sumber panas. Contoh bahan dielektrik yang populer digunakan saat ini

adalah minyak mineral (MO) dan minyak kelapa murni (VCO) Metode pendinginan ini umumnya digunakan dalam perangkat elektronik seperti server komputer pusat data solar PV baterai dan transformator daya Pendinginan perendaman memiliki kemampuan untuk mendinginkan seluruh permukaan dibandingkan dengan pendinginan tidak langsung pendinginan dan ini meningkatkan keseragaman suhu dengan mengurangi efek pemanasan lokal pada elektroda positif dan negatif Dimungkinkan untuk memastikan efisiensi tinggi dengan menggunakan pendingin medium dengan konduktivitas termal tinggi, viskositas rendah, dan kapasitas panas tinggi Beberapa masalah, bagaimanapun, terkait dengan sistem ini dan ini termasuk korsleting listrik dan korosi elektrokimia.

Oleh karena itu, pertimbangan utama dalam pemilihan bahan dielektrik adalah kemampuan untuk menghindari korsleting listrik serta masalah keselamatan dan kesehatan, tidak beracun kemampuan bagus, bahan kimia stabilitas, dan tidak mudah terbakar. Potensi lainnya pendinginan media adalah dideionisasi udara berbasis silikon minyak dan mineral minyak Walaupun penerapannya sudah cukup luas pada bidang pendinginan elektronik CPU pada data Center, namun penerapannya di bidang mesin pendingin AC split yang belum ada sehingga sangat dibutuhkan penelitian dan kajian yang lebih detail. Apakah setelah penerapan teknologi ini dapat berfungsi dan bagaimana pengaruhnya pada performa system AC split?. Permasalahan inilah yang menjadi topik penelitian ini sehingga diharapkan hasilnya akan dapat memberikan kontribusi di bidang peralatan pemanfaat energi mesin pendingin AC split yang lebih efisien

Rumusan masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas adapun rumusan masalah yang penulis bahas yaitu:

Bagaimana merekonstruksi AC *split*, ketika dilakukan perubahan pendinginan outdoornya dari berpendinginan udara yang dibantu kipas diganti dengan pendinginan rendam dengan menggunakan cairan dielektrik VCO

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini hanya mencakup hal-hal yang berkaitan dengan:

Pengaruh penggunaan ketika dilakukan perubahan pendinginan outdoor dari berpendinginan udara yang dibantu kipas diganti dengan pendinginan rendam dengan menggunakan minyak kelapa vco.

Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini yaitu:

1.4.1 Tujuan Umum

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III di Politeknik, pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

- a. Untuk mengkaji dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh dibangku kuliah dan menerapkannya dilapangan.
- b. Untuk melatih dan membiasakan diri dalam memecah masalah yang nantinya dijumpai dilapangan.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari yaitu Rekontruksi dan penelitian AC *split* dengan pendingin rendam outdoor dengan minyak kelapa vco:

Pengaruh penggunaan ketika dilakukan perubahan pendinginan outdoornya dari berpendinginan udara yang dibantu kipas diganti dengan pendinginan rendam dengan menggunakan minyak kelapa vco.

1.4.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di dapat setelah melakukan Rekontruksi dan penelitian AC *split* dengan pendingin rendam outdoornya dengan minyak kelapa:

- a. Dengan dilakukan rekontruksi ini maka dapat menyelesaikan tugas akhirnya agar nantinya diharapkan menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa sehingga nantinya dapat di aplikasikan di lapangan atau di masyarakat.
- b. Dapat dipakai sebagai dasar atau landasan untuk acuan penelitian selanjutnya

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pengujian kinerja COP dari Ac split pendinginan kondensor dengan fan dan berpendinginan rendam menggunakan minyak (VCO) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai COP yang didapat dari kedua metode pendinginan kondensor tersebut tidak jauh berbeda yaitu di angka 5.6
2. Nilai COP sangat berpengaruh dalam kinerja Ac split, semakin tinggi nilai COP maka semakin baik pula performa atau kinerja Ac split akan semakin bagus

5.2 Saran

1. Seandainya ingin menaikkan suhu yang pada ac split dengan pendinginan rendam minyak kelapa VCO ini perlu adanya penambahan sirip-sirip pendingin supaya kompresor nya tidak cepat panas.
2. Perlunya dilakukan pengujian lanjutan yang lebih korehensif tentang pemanfaatan teknologi ini mengingat hasil pengujian awal yang didapat sangat menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi dan performance dari Ac split yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amazon. 2011. Digital Stopwatch. <https://www.amazon.co.uk/Unknown-92043-Digital-Stopwatch/dp/B005K7R056>. Diakses pada tanggal 26 Januari 2019.
- Ardita. 2013. *Praktek Refrigerasi Industri dan Komersial. Program D3 Teknik Pendingin Dan Tata Udara*. Politeknik Negeri Bali. Badung – Bali
- Amazon. 2012. Refrigerator Compressor Thermal Overload Protector. <https://www.amazon.com/uxcell-Refrigerator-Compressor-Overload-Protector/>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2019.
- Amazon. 2016. Refrigerant Low- & High-Pressure Gauge PSI KPA. <https://www.amazon.com/CarBole-Conditioner-R410A-Refrigerant-Pressure/dp/B01N8TK02V>. Diakses pada tanggal 26 Januari 2019.
- Anonim. 2017. Jenis Evaporator dan Fungsi. <http://duniteknik.blogspot.com/2016/08/evaporator-evaporator-atau-sering-juga.html#>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2019.
- Anonim. 2017. Pipa Kapiler dan Ukurannya. <https://sinaubarengyuk.wordpress.com/2017/04/13/pipa-kapiler-dan-ukurannya/>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2019.
- Arsana, I.M. 2015. *Mekanika Fluida*. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali.
- B. P. BP, “BP statistical review of world energy 2018,” [https://www. bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.Html](https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.Html) (accessed 4 Sept. 2018). *Sustain.* vol. 10, no. 3195, p. 17, 2018.
- Dewa, De. 2016. *Prinsip Kerja AC Split*. <http://egsean.com/prinsip-kerja-ac-split/>. Diakses pada tanggal 2 Febuari 2023.
- I. W. Kuncoro, N.A Pambudi, M.K. Biddinika, and C.W. Budiyanto, “Optimization of immersion cooling performance using the Taguchi Method,” *Case Stud.Therm. Eng.*, vol. 21, no. July, p. 100729, 2020, doi: 10.1016/j.csite.2020.100729.
- Vionastore.2021. Module Pcb Control Ac Split Lg Mini Ls-H0565DI Vionastore1. Terdapat pada https://www.tokopedia.com/vionastore1o/module-pcb-control-ac-split-lg-mini-ls-h0565dl-vionastore1?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pdp-seo. Diakses pada tanggal 14 Agustus 2023.

Bppsdm mekanismekp bantul. <http://www.mekanisikip.web.id/2019/12/siklus-refrigerasi-untuk-penyimpan-ikan.html>. Diakses pada 23 Agustus 2023